

Gødskning af vintersæd

af Anders Schou

Økologisk Rådgivning har i 2009 gennemført forsøg med stigende mængde gødning til fire arter af vintersæd: vinterhvede (Frument), vintertriticale (Korpus), vinterrug (Marcelo) og vinterhavre (Tardis). Forsøgene blev udført på arealer nær Roskilde.

Roskildeområdet er knapt så varmt, som det kunne ønskes ved dyrkning af vinterhavre. Vinterhavre bør dyrkes på milde lokaliteter for at undgå udvintring. Der var dog ingen tegn på udvintring i vinterhavre eller i de tre andre arter som indgik i forsøget.

Forsøget indgik i en plan af to landsforsøg med stigende mængde gødning til fire arter af vintersæd med forfrugt korn. Planlagt tildeling af $\text{NH}_4\text{-N/ha}$ i de 5 led dækker over et spænd på 0 til 200 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$. Forsøget er gennemført på jordtype 6 og 7.

Forsøgene blev gødsket med 0, 52, 101, 149 og 197 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$, dertil kom pul-

Tabel 1. Gylle til vintersæd med forfrugt korn, landsforsøg 2009.

Led	Plan Kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$	Udbragt	Gylle Tons/ha
1	0	0	0
2	50	52	28
3	100	101	53
4	150	149	80
5	200	197	105

jen af mineraliserbart kvælstof i jorden som lå mellem 28-32 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$. I led 4 og 5 var vintersæden forsynet tæt ved eller over planternes kvælstofnorm.

Vinterhveden viste en statistisk sikker stigning i udbytte i gødet i forhold til ugødet.

Udbyttestigningen ophører ved gødnings-niveauer over 100 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$. Udbyttet i vinterhveden nåede ikke helt det niveau, som kunne forventes ved tildeling af 200 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$. Det manglende udbytte skal sandsynligvis søges i det tørre vejr og et stort antal bladlus, som har taget toppen af udbyttet i hveden.

Udbytterne af vintertriticale var lave som følge af det kraftige gulrustangreb og betragtes derfor som misvisende. De udbytter, som blev opnået, dækkede end ikke omkostninger til gødskning og høst.

Vinterrugen viste et stigende udbytte ved gødskning indtil 200 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$. Den samlede stigning mellem led 2 og led 5 var på 15 hkg/ha. Stigningen er dog ikke statistisk sikker.

Der var ingen statistisk sikker forskel mellem gødet og ugødet i vinterhavre. Tabel 2 viser et stigende udbytte i vinterhavren ved tildeling af op til 150 $\text{kg NH}_4\text{-N/ha}$.

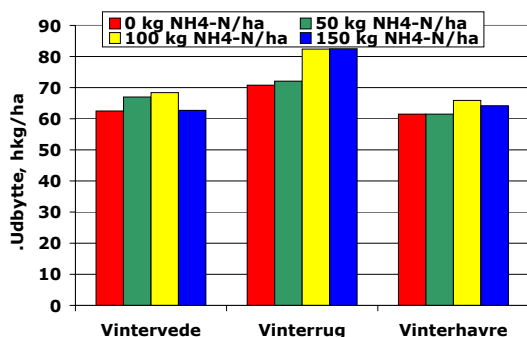
Hvorvidt det er økonomisk optimalt at tildele de mængder $\text{NH}_4\text{-N}$ pr ha, som gav de højeste udbytter i de fire arter, afhænger af prisen på afgrøden samt pris for udbringning af gødning.

Nettoudbyttet er udregnet under følgende forudsætninger. Bruttoudbyttet fratrækkes omkostninger til udbringning af gylle. Standardgylle med 4 $\text{kg NH}_4\text{-N/ tons}$ indkøbes og udbringes til 25 kr./tons.

Nettoudbyttet for vinterhvede afregnet til 110 kr/hkg var højest ved gødskning med

Tabel 2. Bruttoudbytter af 4 vintersædsarter ved stigende gødkningsniveau, forfrugt korn, resultater fra to landsforsøg 2009

Led	Hvede hkg/ha	Triticale hkg/ha	Rug hkg/ha	Havre hkg/ha
1	46,9	11,9	53,7	46,5
2	56,6	9,4	64,4	55,2
3	58,1	6,1	70,1	63,5
4	59,8	5,8	75,5	67,9
5	58,7	8,0	80,3	69,2
LSD _{0,95}	6,9	ns.	ns.	ns.



Figur 1. Nettoudbytter for tre arter af vintersæd ved stigende mængde NH₄-N pr ha. Forfrugt korn

60-80 kg NH₄-N/ha.

Vinterrug afregnes til 100 kr./hkg. Det højeste nettoudbytte, som blev opnået, var i vinterrug, hvor nettoudbytte lå på 68 hkg/ha. Dette udbytte blev opnået ved tildeling af 200 kg NH₄-N/ha. I praksis var der kun en forskel på 1 hkg mellem led 4 og 5, hvorfor den økonomisk optimale gødskning ligner lavere. Et fornuftigt bud på den optimal mængde forventes at være 150-170 kg NH₄-N/ha.

Vinterhavren forudsættes afregnet til 90 kr/hkg, under disse forudsætninger var det højeste nettoudbytte 57 hkg/ha, som blev nået ved tildeling af 110-130 kg NH₄-N/ha.

De opnåede resultater kan dog underbygges med resultater fra identiske landsforsøg på to forskellige lokaliteter i Jylland. Vinterhavre blev dog ikke testet på disse lokaliteter.

Vinterhvede og vinterrug viste en statistisk sikker effekt på udbyttet ved gødskning. Bruttoudbyttet for begge arter lå højest i led 5, hvor der blev gødsket med 200 kg NH₄-N/ha. Udbytterne lå på 45,1 hkg/ha og 51,0

hkg/ha. Forskellen i udbytte mellem tabel 2 og 3 kan forklares dels ved jordtypen (forsøgene er udført på jlb 1 og jlb 4), og dels ved at der er vandet i mindst ét af de to forsøg. Nettoudbytterne var højest for både vinterhvede og vinterrug ved gødskning med 200 kg NH₄-N/ha.

I 2009 blev der sideløbende med de tidligere omtalte forsøg gennemført to landsforsøg med gødskning af vintersæd hvor forfrugten var kløvergræs. I forsøget indgik gødskningsniveauerne 0, 50, 100 og 150 kg NH₄-N/ha, se tabel 1.

Leddene er gødsket med 0, 52, 101 og 149 kg NH₄-N/ha. Dertil kommer en pulje af mineraliserbart kvælstof i rodzonen. Jordbundsanalyserne for de to lokaliteter viste, at der var hhv. 33 og 67 kg mineraliserbart kvælstof i rodzonen.

Ved gødskning af vinterrugen blev der fundet en statistisk sikker effekt ved gødet i forhold til ugødet. Der blev ikke fundet en sikker forskel mellem de gødskede led 2-4. Gødskning med 150 kg NH₄-N/ha gav det højeste udbytte i forhold til ugødet.

Resultaterne i tabel 3 peger på en optimal tildeling på mellem 50-100 kg NH₄-N/ha for vinterhvede og vinterhavre. Statistisk var der ingen forskel mellem led 1 (ugødet) og led 2-4 (gødsket).

Vintertriticale var kraftigt angrebet af gulrust, og der var ingen effekt af gødskning. Udbyttet i det ugødede forsøgsled var 23 hkg/ha. I det tidligere omtalte forsøg gav vintertriticale med forfrugt korn under 10 hkg/ha.

Udbytteforskellen ved hhv. forfrugt korn og kløvergræs skyldes sandsynligvis, at kløvergræs i større udstrækning har forsynet tritricale med tilstrækkeligt NH₄-N i det tidlige

Tabel 3. Brutto- og nettoudbytter af 3 arter af vintersæd med forfrugt korn 2 landsforsøg 2009

Led	Vinterhvede, hkg/ha		Vinterrug, hkg/ha	
	brutto	netto	brutto	netto
1	19,6	19,6	23,2	23,2
2	25,6	22,7	29,3	25,7
3	32,4	26,7	37,4	30,5
4	36,1	27,7	43,1	32,8
5	45,1	33,8	51,0	37,1
LSD	9,4		6,5	

Tabel 4. Brutto- og nettoudbytter af 4 vintersædsarter ved stigende N-niveau, forfrugt kløvergræs, resultater fra 2 landsforsøg 2009

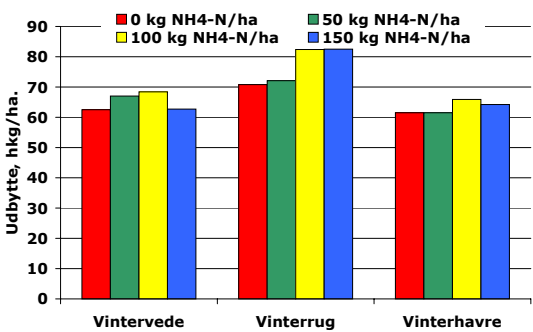
Led	Hvede		Triticale		Rug		Havre	
	brutto	netto	Brutto	brutto	brutto	netto	Brutto	netto
1	62,5	62,5	23,2	23,2	70,8	70,8	61,5	61,5
2	69,9	67,0	23,6	17,3	75,4	72,1	68,4	61,5
3	74,3	68,4	24,4	18,1	88,7	82,4	72,8	65,9
4	71,1	62,7	25,5	16,2	94,8	82,5	72,6	64,2
LSD	ns.		ns.		14,5		ns.	

forår.

Nettoudbyttet hos arterne vinterhvede, vinterrug og vinterhavre var højest ved tildeling af 50-100 kg NH₄-N/ha (se figur 2). Triticale's gulrust-problem gjorde det urentabelt at gødske afgrøden.

Det optimale gødskningsniveau for vinterhvede underestimeres ved både korn og kløvergræs som forfrugt, i forhold til det forventede kvælstofbehov. Forskellen mellem det opnåede og forventede behov kan forklares, ved den store forekomst af lus samt tørt vejr omkring tidspunktet for kernefyldning. Denne forklaring baseres på, at vinterrugen har ydet mere end forventet under de samme forudsætninger som vinterhveden. Forskellen i udbytte kan forklares ved at bladlusangrebet i vinterrugen var på et lavere niveau og kernefyldningen skete før vinterhveden.

Tabel 5 viser en tendens til øget udbyttet af gødskning af vinterhvede, hvilket er i overensstemmelse med forventningerne. Udbytterne i vinterhvede og vinterrug var højest ved gødskning med 150 kg. NH₄-N pr ha. Nettoudbytte for vinterhveden var højest ved tildeling af 150 kg NH₄-N pr ha. For vinterrugen var den økonomisk optimale tilde- ling 100-110 kg. NH₄-N pr ha.



Figur 2. Nettoudbytter for tre arter af vintersæd ved stigende mængde NH₄-N pr ha. Forfrugt kløvergræs

Med udgangspunkt i de tidligere nævnte kornpriser vil det være økonomisk optimalt at gødske vintersæd efter anbefalinger i tabel 6.

Tabel 5. Brutto- og nettoudbytter ved stigende N-niveau resultater af 1 landsforsøg 2009.

Led	Hvede, hkg/ha		Rug, hkg/ha	
	brutto	netto	brutto	Netto
1	50,6	50,6	41,4	41,4
2	63,9	61,0	52,8	49,2
3	72,6	66,9	61,3	60,0
4	81,8	71,5	68,7	58,4

Tabel 6. Optimale gødskningsniveauer for vintersæd med forfrugt korn og kløvergræs, vurderet iht. resultater fra landsforsøg 2009

Forfrugt	Vinterhvede	Vinterrug	Vinterhavre
	Kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$	Kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$	Kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$
Korn	180-200	150-170	110-130
Kløvergræs	125-150	85-110	60-90

Konklusion

Dyrkning af vintersæd, hvor det fulde udbyttepotentiale udnyttes, kræver store mængder husdyrgødning. Vinterrugen viste sig at have et stort udbyttepotentiale, som lå på niveau med vinterhvede.

Vinterhvede med forfrugt korn gødskes optimalt med 180- 200 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.

Vinterhvede med forfrugt kløvergræs sænker den optimale gødskning til 125 - 150 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.

Vinterrug med forfrugt korn gødskes økonomisk optimalt med 150 - 170 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.

Vinterrug med forfrugt kløvergræs sænker den optimale gødskning til 85 - 110 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.

Vinterhavre med forfrugt korn gødskes økonomisk optimalt med 110 - 130 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.

Vinterhavre med forfrugt kløvergræs sænker den optimale gødskning til 60 - 90 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$.